

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 8月17日

出願番号

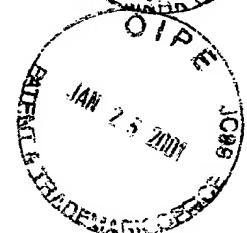
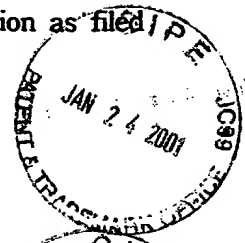
Application Number:

平成11年特許願第230712号

出願人

Applicant(s):

株式会社ニコン



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 6月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦

出証番号 出証特2000-3044343

【書類名】 特許願

【整理番号】 99-00812

【提出日】 平成11年 8月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/40

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン
内

 【氏名】 藤井 文吾

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン
内

 【氏名】 木村 啓太

【特許出願人】

 【識別番号】 000004112

 【氏名又は名称】 株式会社ニコン

【代理人】

 【識別番号】 100084412

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 永井 冬紀

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 004732

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理パラメータの受け渡し方法、画像入力装置、画像入力システム、および情報処理装置の画像処理パラメータ受け渡しプログラムを記憶した記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

補正処理前の画像データの値に対応する補正処理後の画像データの値を求めるために参照されるルックアップテーブルのデータとともに、前記ルックアップテーブルの変換特性を定義付けるための特性曲線を補間演算によって生成する際に参照される制御点情報を受け渡しすることを特徴とする画像処理パラメータの受け渡し方法。

【請求項 2】

補正処理前の画像データの値に対応する補正処理後の画像データの値を求めるために参照されるルックアップテーブルを入出力可能な画像入力装置において、

前記ルックアップテーブルのデータとともに、前記ルックアップテーブルの変換特性を定義付けるための特性曲線を補間演算によって生成する際に参照される制御点情報を入力し、

前記ルックアップテーブルのデータおよび前記制御点情報のうち、少なくとも前記制御点情報を出力することを特徴とする画像入力装置。

【請求項 3】

補正処理前の画像データの値に対応する補正処理後の画像データの値を求めるために参照されるルックアップテーブルを生成するための情報処理装置と、

画像入力して得られる画像データに対して前記ルックアップテーブルを参照して補正処理する画像入力装置とを有する画像入力システムにおいて、

前記情報処理装置からは、前記ルックアップテーブルのデータとともに、前記ルックアップテーブルの変換特性を定義付けるための特性曲線を補間演算によって生成する際に参照される制御点情報が前記画像入力装置に出力され、

前記画像入力装置からは、前記ルックアップテーブルのデータおよび前記制御点情報のうち、少なくとも前記制御点情報が前記情報処理装置に出力されること

を特徴とする画像入力システム。

【請求項 4】

画像入力装置との間で画像処理パラメータを受け渡し可能な情報処理装置の画像処理パラメータ受け渡しプログラムを記憶した記憶媒体であって、

補正処理前の画像データの値に対応する補正処理後の画像データの値を求めるために参照されるルックアップテーブルのデータ、および前記ルックアップテーブルの変換特性を定義付けるための特性曲線を補間演算によって生成する際に参照される制御点情報のうち、少なくとも前記制御点情報を前記画像入力装置から入力するパラメータ入力手順と、

前記画像処理パラメータ入力手順で入力された前記制御点情報に基づいて前記特性曲線を前記補間演算によって生成する特性曲線生成手順と、

前記特性曲線の形状が変更されるのを入力する特性曲線変更入力手順と、

前記特性曲線変更入力手順で入力した新たな特性曲線に基づき、新たなルックアップテーブルを生成する修正ルックアップテーブル生成手順と、

前記新たなルックアップテーブルのデータを、前記新たな特性曲線に対応する新たな制御点情報とともに前記画像入力装置へ出力するパラメータ出力手順とを記憶したことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理パラメータの受け渡し方法、画像入力装置、画像入力システム、および情報処理装置の画像処理パラメータ受け渡しプログラムを記憶した記憶媒体に関し、さらに詳しくは補正処理前の画像データの値に対応する補正処理後の画像データの値を求めるために参照されるルックアップテーブルのデータを受け渡す画像処理パラメータの受け渡し方法、画像入力装置、画像入力システム、および情報処理装置の画像処理パラメータ受け渡しプログラムを記憶した記憶媒体に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

電子カメラで、撮影して得られた画像データのコントラストを補正するために、階調補正用のルックアップテーブル（以下、本明細書ではルックアップテーブルを「LUT」と称する）を用いて画像データを補正するものがある。この階調補正用のLUTは、補正処理前の画像データの階調値に対する補正処理後の階調値を求めるために参照されるデータテーブルである。

【 0 0 0 3 】

さらに、上述した階調補正用のLUTの内容を変更可能な電子カメラもある。このLUTを変更する際には、たとえば電子カメラにコンピュータが接続される。コンピュータの画面上には、階調補正特性を設定するために、いわゆるトーンカーブが表示される。撮影者は、このトーンカーブを、マウス等を用いて所望の形状に変更する。コンピュータは、上述のようにして生成されたトーンカーブ、すなわち階調補正のための特性曲線に基づいて上記階調補正用のLUTを生成する。このLUTがコンピュータから電子カメラに出力され、電子カメラ内の不揮発性メモリに記憶される。このようにして、電子カメラで撮影して得られる画像の階調特性をユーザの好みに応じて変更することができる。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、電子カメラ内に記憶されているLUTの階調変換特性に変更を加えようとしたとき、以下に説明する理由によって思い通りの変更を加えることが困難な場合があった。

【 0 0 0 5 】

通常、トーンカーブはユーザが直交座標上に複数の点（通常は、数点程度の点）を、マウス等を操作してプロットすることにより、これら複数の点の間がスプライン曲線で補間されて生成される。つまり、上記複数の点、すなわち制御点を通る曲線を表すスプライン関数が生成され、この関数でトーンカーブの形状が定義付けられる。一方、LUTは、上記トーンカーブに基づいて生成されるものであり、補正処理前の画像データの値（階調値）に対応する補正処理後の画像デー

タの値を求めるために参照されるデータテーブルである。たとえば、画像データが 8 ビットの階調を有するものである場合、第 0 階調から第 2 5 5 階調に対応する 2 5 6 のデータからなるデータテーブルが電子カメラ内に記憶される。

【0 0 0 6】

電子カメラ内に記憶されている L U T の階調変換特性に変更を加える場合、電子カメラに記憶されている L U T のデータをコンピュータに入力し、このデータに変更を加える。この L U T のデータを上述した直交座標上にプロットして表示すれば、電子カメラ内に記憶されていた L U T の階調変換特性を目視化することが可能となる。しかし、ここで表示されるのはあくまでも 2 5 6 個のデータに基づく点がプロットされ、これらの点の間が補間されたものである。つまり、上述した制御点の情報が失われているので、ユーザが上記座標上で何点のポイント（制御点）をどこに設定して元のトーンカーブが生成されたのかがわからない。この制御点の数および位置を、L U T のデータから求めることは、非常に困難である。

【0 0 0 7】

以上に説明した理由により、電子カメラから読み出した L U T のデータに基づいて生成されたトーンカーブに対して、ユーザがトーンカーブ形状変更の操作をしても、得られる新たなトーンカーブの形状はユーザが期待するものと大きく異なってしまう問題点を有していた。

【0 0 0 8】

本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたもので、トーンカーブ等、一度設定された画像処理パラメータを容易に変更することの可能な画像処理パラメータの受け渡し方法、画像入力装置、画像入力システム、および情報処理装置の画像処理パラメータ受け渡しプログラムを記憶した記憶媒体を提供することにある。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】

(1) 一実施の形態を示す図 3 に対応付けて説明すると、請求項 1 に記載の発明に係る画像処理パラメータの受け渡し方法は、補正処理前の画像データの値に

対応する補正処理後の画像データの値を求めるために参照される、図 3 (b) のルックアップテーブルのデータとともに、ルックアップテーブルの変換特性を定義付けるための特性曲線を補間演算によって生成する際に参照される図 3 (a) の制御点情報を受け渡しすることにより上述した目的を達成する。

一実施の形態を示す図 2 および図 3 に対応付けて以下の発明を説明する。

(2) 請求項 2 に記載の発明は、補正処理前の画像データの値に対応する補正処理後の画像データの値を求めるために参照されるルックアップテーブルを入出力可能な画像入力装置 2 に適用される。そして、図 3 (b) のルックアップテーブルのデータとともに、ルックアップテーブルの変換特性を定義付けるための特性曲線を補間演算によって生成する際に参照される図 3 (a) の制御点情報を入力し；図 3 (b) のルックアップテーブルのデータおよび図 3 (a) の制御点情報のうち、少なくとも図 3 (a) の制御点情報を出力するものである。

(3) 請求項 3 に記載の発明は、補正処理前の画像データの値に対応する補正処理後の画像データの値を求めるために参照される図 3 (b) のルックアップテーブルを生成するための情報処理装置 4、6、8、10 と；画像入力して得られる画像データに対して図 3 (b) のルックアップテーブルを参照して補正処理する画像入力装置 2 とを有する画像入力システムに適用される。そして、情報処理装置 4、6、8、10 からは、図 3 (b) のルックアップテーブルのデータとともに、ルックアップテーブルの変換特性を定義付けるための特性曲線を補間演算によって生成する際に参照される図 3 (a) の制御点情報が画像入力装置 2 に出力され；画像入力装置 2 からは、図 3 (b) のルックアップテーブルのデータおよび図 3 (a) の制御点情報のうち、少なくとも制御点情報が情報処理装置 4、6、8、10 に出力されるものである。

(4) 請求項 4 に記載の発明は、画像入力装置 2 との間で画像処理パラメータを受け渡し可能な情報処理装置 4、6、8、10 の画像処理パラメータ受け渡しプログラムを記憶した記憶媒体に適用される。そして、補正処理前の画像データの値に対応する補正処理後の画像データの値を求めるために参照される図 3 (b) のルックアップテーブルのデータ、およびルックアップテーブルの変換特性を定義付けるための特性曲線を補間演算によって生成する際に参照される図 3 (a)

) の制御点情報のうち、少なくとも図 3 (a) の制御点情報を画像入力装置 2 から入力するパラメータ入力手順と；画像処理パラメータ入力手順で入力された制御点情報に基づいて特性曲線を補間演算によって生成する特性曲線生成手順と；特性曲線の形状が変更されるのを入力する特性曲線変更入力手順と；特性曲線変更入力手順で入力した新たな特性曲線に基づき、新たなルックアップテーブルを生成する修正ルックアップテーブル生成手順と、新たなルックアップテーブルのデータを、新たな特性曲線に対応する新たな制御点情報とともに画像入力装置 2 へ出力するパラメータ出力手順とを記憶したものである。

【 0 0 1 0 】

なお、本発明の構成を説明する上記課題を解決するための手段の項では、本発明を分かり易くするために発明の実施の形態の図を用いたが、これにより本発明が実施の形態に限定されるものではない。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る情報処理装置に電子カメラが接続されている様子を示す。コンピュータ 4 にはディスプレイ 6、キーボード 8、マウス 10 が接続されている。図 1 において、コンピュータ 4、ディスプレイ 6、キーボード 8 およびマウス 10 によって本発明の実施の形態に係る情報処理装置が構成され、この情報処理装置と電子カメラ 2 とによって本発明の実施の形態に係る画像入力システムが構成される。カメラ 2 とコンピュータ 4 とは、必要に応じてケーブル 2 A を介して接続される。

【 0 0 1 2 】

電子カメラ 2 で撮影をして生成された画像データは、ケーブル 2 A を経てコンピュータ 4 に出力される。ユーザは、ディスプレイ 6 で画像を確認することができる。コンピュータ 4 に入力された画像データは、必要に応じて色調整やアンシャープマスクフィルタ等の処理が行われてフロッピーディスクやハードディスク、あるいは MO (光磁気記録媒体) ドライブなどの記憶装置に出力され、保存される。

【0013】

また、ユーザがコンピュータ4を操作することにより、電子カメラ2に記憶されている画像処理パラメータ（画像処理パラメータについては後で詳しく説明する）をコンピュータ4内に読み込んで修正し、再度電子カメラ2に出力することができる。

【0014】

図2は、電子カメラ2およびコンピュータ4の内部構成を概略的に説明する図である。電子カメラ2にはコネクタ37が、コンピュータ4にはコネクタ38がそれぞれ設けられている。ケーブル2Aの一端はコネクタ37に、他端はコネクタ38に、それぞれ着脱自在に接続されている。

【0015】

電子カメラ2の構成について説明する。電子カメラ2には、撮影レンズ12が着脱自在に装着されている。電子カメラ2にはまた、コネクタ34を介して不揮発性の記憶装置であるカード状のフラッシュメモリ36が挿脱可能に接続されている。なお、フラッシュメモリ36に代えてカード状の超小型ハードディスクドライバや、内蔵電池でバックアップされたRAMカード等を装着することも可能である。

【0016】

レンズ12は、レンズコントロールユニット14を介してCPU28によりフォーカシングの制御が行われる。また、レンズ12に組み込まれている絞りユニット16もコントロールユニット14を介してCPU28により制御される。シャッター18の開閉動作もCPU28によって制御され、撮影レンズ12を透過した被写体光をCCD20が受光する際に開かれる。

【0017】

スイッチ24は、複数のスイッチをひとまとめにして図示したものであり、電源スイッチや記録／再生切換スイッチ、撮影モード切換スイッチ、露出補正スイッチ、さらにはレリーズスイッチ等で構成される。

【0018】

EEPROM25は、電子カメラ2の製造時における調整定数、電子カメラ2

使用時のステータス情報、あるいは画像処理パラメータ等を記録するためのものである。なお、EEPROM 25に代えてSRAM等の揮発性メモリを用い、この揮発性メモリにバックアップ電池を接続する構造のものであってもよい。この場合、通常は電子カメラ2に装着されるバッテリー等から揮発性メモリに記憶保持のための電源が供給される。そして、電子カメラ2にバッテリーが装着されていないときには、バックアップ電池から揮発性メモリに記憶保持用の電力が供給されて上記調整定数等が記憶保持される。

【0019】

モード表示LCD30は、スイッチ24で設定された撮影モードや露出補正量、シャッタ速度や絞り値などの露出値、そしてバッテリー残量等が表示される。モニターLCD32は、撮影した画像の再生や画像データのヒストグラム表示等を行うことができる。

【0020】

撮影者によりリリース操作が行われると、シャッタ18が開閉する。このとき、撮影レンズ12を透過した被写体光はCCD20の受光面上に被写体像を形成する。CCD20は、この被写体像に基づく画像信号をASIC22に出力する。ASIC22にはRAM26が接続されている。このRAM26は、CPU28とも接続されており、CPU28からもアクセス可能となっている。ASIC22は、この画像信号を処理して画像データを生成し、RAM26に一時的に記憶する。ASIC22は、この画像データに予め定められた処理を施してフラッシュメモリ36に記録する。あるいは、ASIC22で処理された画像データは、コンピュータ4に出力することも可能である。また、上記画像データの処理は、ASIC22が行うのに代えてCPU28が行うものであっても良いし、ASIC22、CPU28両者で処理を分散して行うものであってもよい。

【0021】

上述した画像データの処理に際し、EEPROM25に記録されている画像処理パラメータが参照される。このとき、一般的にEEPROMのアクセス速度は遅いので、画像処理パラメータを予めEEPROM25より読み出しておいてRAM26に記録しておくことが望ましい。

【0022】

コンピュータ4の構成について説明する。コンピュータ4の中枢をなすCPU40には、RAM42およびROM44が接続されている。CPU40にはまた、インターフェイス(I/F)46を介してCD-ROMドライブ53、ハードディスクドライブ(HDD)52、フロッピーディスクドライブ(FDD)50、MOドライブ48などが接続されている。

【0023】

CPU40は、電子カメラ2から出力される画像信号を入力してRAM42やHDD52のテンポラリ領域に一時的に記録し、後述するようにディスプレイ6にサムネイル画像や詳細画像、さらにはこの詳細画像に関連する付属情報などを表示する。撮影者は、マウス10やキーボード8を操作することにより、画像データの色調やコントラストの調節、あるいはアンシャープマスクフィルタ等の処理を施す。処理を終えて最終的に得られる画像データはHDD52や、FDD50、あるいはMOドライブ48などの記憶装置に出力されて保存される。

【0024】

コンピュータ4は、上述したように電子カメラ2から出力される画像データの表示、処理、および保存を行う。これに加えてコンピュータ4は、以下で詳しく説明するように電子カメラ2のEEPROM25に記録されている画像処理パラメータの読み出し、修正、電子カメラ2への再書き込み等を行うことができる。

【0025】

以下では、電子カメラ2とコンピュータ4との間で相互に授受される画像処理パラメータとして、画像の階調特性を補正するためのLUT(以下、本明細書中ではこれを「階調LUT」と称する)を扱う例について説明する。

【0026】

階調LUTは、補正処理前の画像データの階調値に対応する補正処理後の画像データの階調値を求める際に参照されるLUTである。この階調LUTは、たとえば図3(b)に示すようなデータ構造を有しており、補正処理前(入力)の階調値0、1、2、3、…に対応して、補正処理後(出力)の階調値が0、0、1、1…などと記録されている。この階調LUTは通常、図2に示す電子カメラ2

のEEPROM25に記録されている。電子カメラ2の電源をオンすると、CPU28がこの階調LUTをEEPROM25から読み出し、RAM26に一時的に記録する。ASIC22は、CCD20から出力される画像信号に補間等の処理を施して画像データを生成し、RAM26に一時的に記録する。ASIC22はこの画像データに対し、RAM26に記録されている階調LUTを参照して階調補正の処理を行う。

【0027】

この階調LUTは、先にも説明したとおり、電子カメラ2からコンピュータ4に読み込み、ユーザが修正した上で再度電子カメラ2に書き込むことができる。ユーザが階調LUTを修正する際、図3(b)に示されるようなデータの並びがディスプレイ6に表示されていても、この階調LUTがどのような階調補正特性を有しているのか直観的には分かりづらい。そのため、ディスプレイ6上には、階調LUTの階調補正特性が図4に示すようにグラフィカルに表示される。

【0028】

図4に示す「Edit Camera Curves」のウィンドウ100（以下では、単に「ウィンドウ100」と称する）は、ユーザがキーボード8またはマウス10を操作することでディスプレイ6に表示される。なお、以下の説明中では、マウス10を操作してカーソルをウィンドウ100中に表示されるオブジェクトの位置に合わせ、マウス10の左ボタンを一押しする操作を「クリックする」と称し、上記オブジェクトにカーソルを合わせ、マウス10の左ボタンを押した状態でマウス10をマウスパッド上で所定の方向に移動させる操作を「ドラッグする」と称する。

【0029】

図4の左部に示されるグラフ101中の曲線126は、トーンカーブと称される。この曲線126の形状を見ることで、ユーザは階調LUTの特性を直観的に把握することができる。このトーンカーブに基づいて階調補正された画像がどのようなになるのかを事前に把握するためのサンプル画像136がウィンドウ100の右部に表示される。図4に示す例においてはグラデーションパターンが描かれているが、このサンプル画像の表示内容はユーザが自由に変えることができる。

【0030】

曲線126は、ポイント128、130a、130b、130c、132の間をスプライン曲線で補間して得られるものである。ポイント128、130a、130b、130c、132のプロット位置は、以下に説明するように、ユーザが定めることができる。曲線126の示されるグラフにおいて、横軸（X軸）に入力値（補正前の階調値）が、そして縦軸（Y軸）に出力値（補正後の階調値）がとられている。階調補正が行われない場合、曲線126は $Y=X$ の直線となる。以下では、補正前の階調値を「入力値」と称し、補正後の階調値を「出力値」と称する。また、図4においては、画像データが8ビットの階調、すなわち256階調を有するものを例にとって説明するが、本発明は256未満、または256を越す階調のものであっても適用可能である。

【0031】

上記グラフの回りにはキーボード8またはマウス10で設定を変えることの可能なボックス106、110、120、122、124、スライダ108、112、114、116、118が配置されている。マウス10を操作し、スライダ108をY軸に沿ってドラッグさせることにより、ユーザは出力値の上限を定めることができる。出力値の上限は、ボックス106をクリックした後、キーボード8を操作して数値を入力することによっても定めることができる。出力値の下限の設定も上述したのと同様である。すなわち、スライダ112をY軸に沿ってドラッグさせるか、ボックス110をクリックしてからキーボード8を操作して数値を入力してもよい。これらの上限および下限は、DTP等で印刷された画像が過度に白飛びまたは黒つぶれすることのないように定められる。

【0032】

X軸側のスライダ114および118は、補正前の画像データの階調値のうちのどの値をシャドウ、ハイライトと定めるかを設定するためのものである。スライダ114をX軸に沿ってドラッグさせることにより、あるいはボックス120をクリックしてからキーボード8を操作して数値を入力することにより、ユーザはシャドウレベルを決定することができる。また、スライダ118をX軸に沿ってドラッグさせることにより、あるいはボックス124をクリックしてからキー

ボード 8 を操作して数値を入力することにより、ユーザはハイライトレベルを決定することができる。スライダ 116 は、画像のガンマを決定するためのものである。スライダ 116 を X 軸に沿ってドラッグさせることにより、あるいはボックス 122 をクリックしてからキーボード 8 を操作して数値を入力することにより、ユーザは画像の中間調部分のガンマ特性を比較的急な傾きの設定とすることも、比較的緩い傾きの設定とすることもできる。

【0033】

以上に説明したハイライト、シャドウ、中間調の調整は、図 4 で五つ図示されているオブジェクト 134 のうちの所定のものをクリックすることによっても行うことができる。

【0034】

グラフ 101 中のポイント 128 および 132 は、上述した出力値の上限および下限と、入力値のハイライトおよびシャドウの設定内容に基づいて自動的にプロットされる。残りの三つのポイント 130 a、130 b および 130 c については、ユーザの好みに応じて三つ未満とすることも、三つを越すポイントを設定することもできる。また、各ポイントの位置も、ドラッグ操作で図 4 の上下左右方向へ随意に動かすことが可能である。

【0035】

ポイントを増す場合、新たにポイントを設置したい位置にカーソルを移動してクリック操作をすればよい。逆に、ポイントを消去したい場合、消去したいポイントにカーソルを合わせ、あたかもポイントをグラフ 101 の外に引っ張り出すかのようにドラッグすればよい。

【0036】

上述のようにして、グラフ中に表示されるポイントの数を増減するのに応じ、これらのポイントの間をスプライン曲線で補間した曲線 126 が表示される。この状態でユーザがドラッグ操作をしてポイントの位置を移動させるのに応じ、曲線 126 の形状が変化して階調特性も変化する。このようにして変化した階調特性に応じて、サンプル画像 136 の階調も変化する。ユーザは、サンプル画像 136 を見ながら上記ポイントの増減、ポイントの位置の調整を繰り返す。上述し

た処理結果に基づき、ユーザの好みに応じた階調 LUT がスプライン補間によって生成される。なお、図 4 のグラフ 1 0 1 で薄く表示されている棒グラフは、サンプル画像 1 3 6 の階調のヒストグラムである。ユーザは、このヒストグラムを参考にしながら上述した操作を行うことができる。

【 0 0 3 7 】

以下、上述のようにして生成された画像処理パラメータのデータ構造について、図 3 を参照して説明する。図 3 (a) および (b) は、電子カメラ 2 とコンピュータ 4 との間で相互に入出力される画像処理パラメータのデータ構造の一例を概念的に示すものである。画像処理パラメータのデータ構造は、図 3 (a) に示すヘッダ情報と、図 3 (b) に示す LUT とが一体となったものとなっている。図 3 (a) に示すヘッダ情報は、図 4 のグラフ 1 0 1 にプロットされるポイントの数や座標値などから構成されている。つまり、グラフ 1 0 1 で示される特性曲線を補間演算によって生成する際に参照される制御点情報に関連する情報で構成されている。図 3 (b) に示される LUT は、上述した制御点情報に基づいて、コンピュータ 4 の CPU 4 0 で生成されたデータの集合体である。電子カメラ 2 の EEPROM 2 5 には、図 3 (a) および (b) に示されるデータが画像処理パラメータとして両方とも記録される。

【 0 0 3 8 】

電子カメラ 2 の EEPROM 2 5 に記録されている画像処理パラメータをコンピュータ 4 内に読み込み、このパラメータをコンピュータ 4 上で修正して再度電子カメラ 2 の EEPROM に書き込むまでの処理の流れについて図 3 ～図 6 を参照して説明する。なお、図 5 および図 6 は、図 4 のウインドウ 1 0 0 内に表示される特性曲線のグラフ 1 0 1 の部分のみを示している。

【 0 0 3 9 】

コンピュータ 4 に電子カメラ 2 が接続されている状態で、ユーザは図 4 に示すウインドウ 1 0 0 を起動し、「Load」ボタン 1 0 2 をクリックする。すると、電子カメラ 2 の EEPROM 2 5 内に記録されている画像処理パラメータがコンピュータ 4 に出力され、RAM 4 2 に一時的に記憶される。この画像処理パラメータに基づいて、たとえば図 5 (a) のグラフ 1 0 1 A に示されるようにポイ

ント 139、140、142、143 と曲線 144 とが表示される。ユーザは、電子カメラ 2 で設定されていた画像処理パラメータがどのような特性曲線を有していたのかをグラフ 101A から直観的に把握することができる。ここで、グラフ 101A で描かれている曲線 144 は、上述したヘッダ情報に基づいてスプライン補間により得られたものである。つまり、図 3 (b) に示す LUT のデータがプロットされたものではない。

【0040】

図 5 (a) に示される特性曲線のプロファイルに修正を加える場合、ユーザはマウス 10 を操作する。たとえば、ポイント 142 の位置を、図 5 (b) に示されるようにポイント 142A の位置へ移動させると、トーンカーブの形状は曲線 144 で示されるものから曲線 144A で示されるものへと変化する。このように、変更前の制御点情報が電子カメラ 2 に記録されていることにより、変更前の特性曲線を再現して、この特性曲線に微修正を加えることが非常に容易となる。この点、従来の技術で説明したように、図 3 (a) に示されるヘッダ情報（制御点情報）が電子カメラ 2 に記録されていない場合、LUT のデータに基づいて特性曲線を再現するしかない。この例について図 6 (a) および図 6 (b) を参照して説明する。

【0041】

図 6 (a) は、LUT のデータに基づいて曲線 140B が再現された場合の例を示す。この場合、図 5 (a) に示す制御点 139、140、142、143 の情報は失われている。この曲線 140B は、上述のとおり LUT のデータに基づいて再現されている。言い換えれば、256 個の制御点情報に基づいて再現されている。スプライン補間では、制御点をすべて通過するように補間曲線が求められている。このため、図 6 (a) に示される曲線 140B に対して、図 5 (b) を参照して説明した操作と同様の操作をしても、他の 255 個の制御点で曲線 140B の形状が固定されてしまっているため、図 6 (b) に示されるとおり、結果はまったく異なるものになってしまう。図 6 (b) において曲線 140C は、図 6 (a) に示される曲線 140B に対して図 5 (b) を参照して説明したのと同様の操作をした場合に、曲線 140B のごく一部の形状だけが変化する様子を

示している。

【0042】

上述した操作を終えると、ユーザは図4に示されるウインドウ100の「Save」ボタン104をクリックする。すると、新たな制御点情報に基づいて新たなLUTがコンピュータ4内で生成される。そして、新たなLUTのデータとともに新たな制御点情報がコンピュータ4から電子カメラ2に出力され、EEPROM25に記録される。

【0043】

以上では、コンピュータ4から電子カメラ2に画像処理パラメータが出力される場合も、電子カメラ2からコンピュータ4に画像処理パラメータが出力される場合もLUTとともに制御点情報が受け渡しされる例について説明した。これに対して、電子カメラ2からコンピュータ4に画像処理パラメータを出力する際には、制御点情報のみが受け渡しされるものとすることも可能である。このようにすることにより、電子カメラ2とコンピュータ4との間の通信時間を短縮することができる。

【0044】

さらに、電子カメラ2とコンピュータ4の間では制御点情報のみを相互に授受し、電子カメラ2、コンピュータ4の双方で上記制御点情報に基づいて補間演算をし、LUTを生成することも可能である。ただし、電子カメラ2は、プログラムを格納するメモリ等の資源に制約が多いので、上述した補間演算をしてLUTを生成するのは困難な場合が多い。そこで、上述のように、LUTのデータとともにヘッダ情報（制御点情報）を相互に授受するのが現実的である。

【0045】

以上に説明した電子カメラ2からコンピュータ4への画像処理パラメータの出力、コンピュータ4上での画像処理パラメータの修正、コンピュータ4から電子カメラ2への画像処理パラメータの出力に際し、コンピュータ4のCPU40で実行される画像処理パラメータ受け渡し処理手順について図7を参照して説明する。

【 0 0 4 6 】

図 7 は、上述した処理を行う際にコンピュータ 4 内の CPU 4 0 で実行される画像処理パラメータ受け渡しプログラムを説明する概略フローチャートである。このプログラムは、CD-ROM やフロッピーディスク等の記憶媒体に記憶され、通常は CPU 4 0 での実行に先だってハードディスクドライブ 5 2 に予めインストールされる。あるいは、この情報処理プログラムは ROM 4 4 や不図示の E P R O M 等 に 書 き 込 ま れ て い る も の で あ っ て も よ い。さらに、通信回線やネットワークを介して接続された他のコンピュータ等から上記情報処理プログラムの一部または全部をロードしてもよいし、インターネット等を通じて上記情報処理プログラムの一部または全部をダウンロードしてもよい。

【 0 0 4 7 】

図 7 のフローチャートに示される画像処理パラメータ受け渡しプログラムについて、図 2 ～図 6 を適宜参照しながら説明する。この画像処理パラメータ受け渡しプログラムは、図 2 の電子カメラ 2 から出力される画像データを入力してディスプレイ 6 への表示や HDD 5 2 等への保存等を行うプログラムの実行中に、ユーザが画像処理パラメータの更新に関するメニューを選択することにより、実行が開始される。

【 0 0 4 8 】

CPU 4 0 は、ステップ S 1 0 0 においてディスプレイ 6 にサブウインドウ、すなわち図 4 に示されるウインドウ 1 0 0 を表示する。ステップ S 1 0 1 において CPU 4 0 は、画像処理パラメータ入力指示の有無を判定する。すなわち、図 4 の「L o a d」ボタン 1 0 2 がクリックされたか否かを判定し、この判定が否定されるとステップ S 1 0 4 に分岐する一方、肯定されるとステップ S 1 0 2 に進む。ステップ S 1 0 2 において CPU 4 0 は、電子カメラ 2 から画像処理パラメータを入力する。つまり、図 3 (a) に示されるヘッダ情報と図 3 (b) に示される L U T のデータとを入力する。

【 0 0 4 9 】

CPU 4 0 は、上記制御点情報に基づき、ステップ S 1 0 3 で特性曲線 1 2 6 をスプライン補間によって生成して図 4 のグラフ 1 0 1 上に表示した後、ステッ

ブ S101 に戻る。

【0050】

ステップ S101 の判定が否定された場合の分岐先であるステップ S104 において、CPU40 は画像処理パラメータ変更指示の有無を判定する。すなわち、図4のグラフ101の周囲に表示されるスライダ108、112、114、116、118のドラッグ操作や、ポイント（制御点）130a、130b、130cのドラッグ操作、あるいは新たな制御点の追加操作等の有無をCPU40は判定する。CPU40は、ステップS104での判定が否定されるとステップS107に分岐する一方、肯定されるとステップS105に進む。

【0051】

ステップ S105 において CPU40 は、ユーザによる上述した操作内容に応じて画像処理パラメータの変更処理を行い、続くステップ S106 において、新たな制御点情報に基づく補間演算を行なって新たな LUT を生成する。CPU40 は上記処理を終えるとステップ S101 に戻る。

【0052】

ステップ S104 の判定が否定された場合の分岐先であるステップ S107 において CPU40 は、画像処理パラメータ出力指示の有無を判定する。すなわち、CPU40 は図4の「Save」ボタン104が押されたか否かを判定し、この判定が否定されるとステップ S109 に分岐する一方、肯定されるとステップ S108 に進む。ステップ S108 において CPU40 は、画像処理パラメータの出力処理を行う。つまり、CPU40 は、電子カメラ2に新たなLUTのデータを新たなヘッダ情報とともに出力する。CPU40 は、ステップ S108 の処理を終えるとステップ S101 に戻る。

【0053】

ステップ S107 での判定が否定された場合の分岐先であるステップ S109 において、CPU40 は画像処理パラメータ修正処理の終了の指示の有無を判定する。すなわち、図4の「OK」ボタン138がクリックされたか否かを判定し、この判定が否定されると S101 に戻る一方、肯定されるとステップ S110 に進んで図4のウィンドウ100の表示を終了して画像処理パラメータ受け渡し

プログラムの処理を終了する。

【0054】

以上の実施の形態では、画像処理パラメータとしてトーンカーブを扱う例について説明したが、トーンカーブ以外のパラメータを扱う場合にも適用できる。また、画像処理パラメータのみならず、電子カメラ2の測光動作によって求められた被写体輝度に対応して決められるシャッタ速度と絞りとの組み合わせ、すなわち自動露出のプログラム曲線等の制御パラメータを扱う場合にも適用できる。

【0055】

コンピュータ4に接続される画像入力装置としては、電子カメラのみならずスキャナ等であってもよい。また、電子カメラは、スチルカメラのみならずムービカメラであってもよい。さらに、コンピュータ4に接続されるものとして、音声信号や他の電気信号などを入力あるいは出力するオーディオ機器や測定機器等であってもよい。たとえば、コンピュータ4にオーディオ機器等が接続される場合に、この音声入力機器のイコライザ特性等に関する処理パラメータがコンピュータ4と音声入力機器との間で相互に授受することができる。

【0056】

また、以上の実施の形態で説明した画像処理パラメータをコンピュータ4のHDD52等に記録するようにしてもよい。たとえば、複数の画像処理パラメータをHDD52等に記録しておき、撮影目的等に応じてこれら複数の画像処理パラメータのうちの一組または複数組を電子カメラ2に出力する。複数の画像処理パラメータを電子カメラ2に記録するようにすることで、コンピュータ4がなくても画像処理パラメータを変更することが可能となる。

【0057】

以上では、電子カメラ2とコンピュータ4とがケーブル2Aで接続される例について説明したが、光や無線によってワイヤレス接続されるものであってもよい。また、コンピュータ4上で生成された画像処理パラメータを、このコンピュータ4に接続される不図示のフラッシュメモリアダプタに装着されるフラッシュメモリカードに記録し、このフラッシュメモリカードを電子カメラ2に装着するようにしてもよい。このような方法によっても画像処理パラメータを電子カメラ2

とコンピュータ 4 との間で相互に授受させることができる。

【0058】

以上では所定数の制御点情報に基づき、スプライン関数によりルックアップテーブルの変換特性を定義付けるための特性曲線を求める例について説明した。しかし、本発明ではベジェ、ナーブス等、他の関数を用いることも可能である。

【0059】

以上の発明の実施の形態と請求項との対応において、電子カメラ 2 が画像入力装置を、コンピュータ 4、ディスプレイ 6、キーボード 8 およびマウス 10 が情報処理装置を、図 7 に示すフローチャートにおいてステップ S 1 0 2 の処理手順がパラメータ入力手順を、ステップ S 1 0 3 の処理手順が特性曲線生成手順を、ステップ S 1 0 5 の処理手順が特性曲線変更入力手順を、ステップ S 1 0 6 の処理手順が修正ルックアップテーブル生成手順を、ステップ S 1 0 8 の処理手順がパラメータ出力手順を、それぞれ構成する。

【0060】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明によれば、ルックアップテーブルのデータとともに、ルックアップテーブルの変換特性を定義付けるための特性曲線を補間演算によって生成する際に参照される制御点情報を受け渡しすることにより、ルックアップテーブルの特性曲線を容易に再現することができる。このため、ルックアップテーブルの変換特性に微妙な修正を加えることが非常に容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は、本発明の実施の形態に係る情報処理装置に画像入力装置としての電子カメラが接続される様子を示す図である。

【図 2】 図 2 は、電子カメラおよび情報処理装置の内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図 3】 図 3 は、本発明の実施の形態に係る情報処理装置と電子カメラとの間で相互に授受される画像処理パラメータのデータ構造を説明する図である。

【図 4】 図 4 は、画像処理パラメータを表示、変更する際に情報処理装置で表示されるサブウィンドウの一例を説明する図である。

【図5】 図5は、本発明の実施の形態に係る情報処理装置で、電子カメラから入力した画像処理パラメータを表示、変更する様子を説明する図である。

【図6】 図6は、従来の技術に係る情報処理装置で画像処理パラメータの変更が思い通りにゆかない例を説明する図である。

【図7】 図7は、本発明の実施の形態に係る情報処理装置に内蔵されるCPUで実行される画像処理パラメータ受け渡しプログラムを説明するフローチャートである。

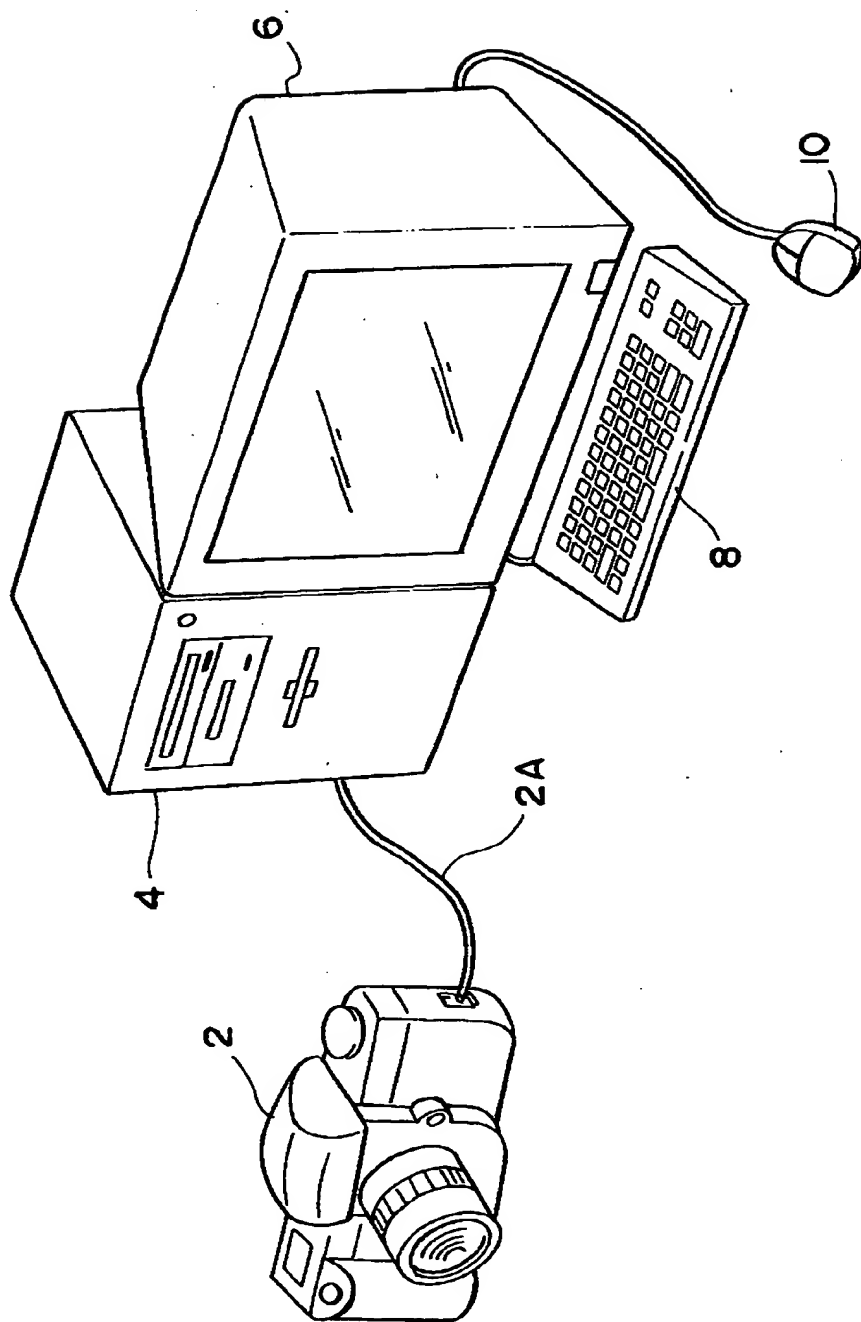
【符号の説明】

2	…	電子カメラ	4	…	コンピュータ
6	…	ディスプレイ	8	…	キーボード
10	…	マウス	26	…	RAM
36	…	フラッシュメモリ	40	…	CPU
100	…	ウインドウ			
101、101A、101B、101C	…	グラフ			
108、112、114、116、118	…	スライダ			
106、110、120、122、124	…	ボックス			
128、130a、130b、130c、132、139、140、					
142、142B、142A、143	…	ポイント（制御点）			
126、140B、144、144A	…	曲線（特性曲線）			
140C	…	ポイント位置の変更によって特性曲線の変化した部分			

【書類名】 図面

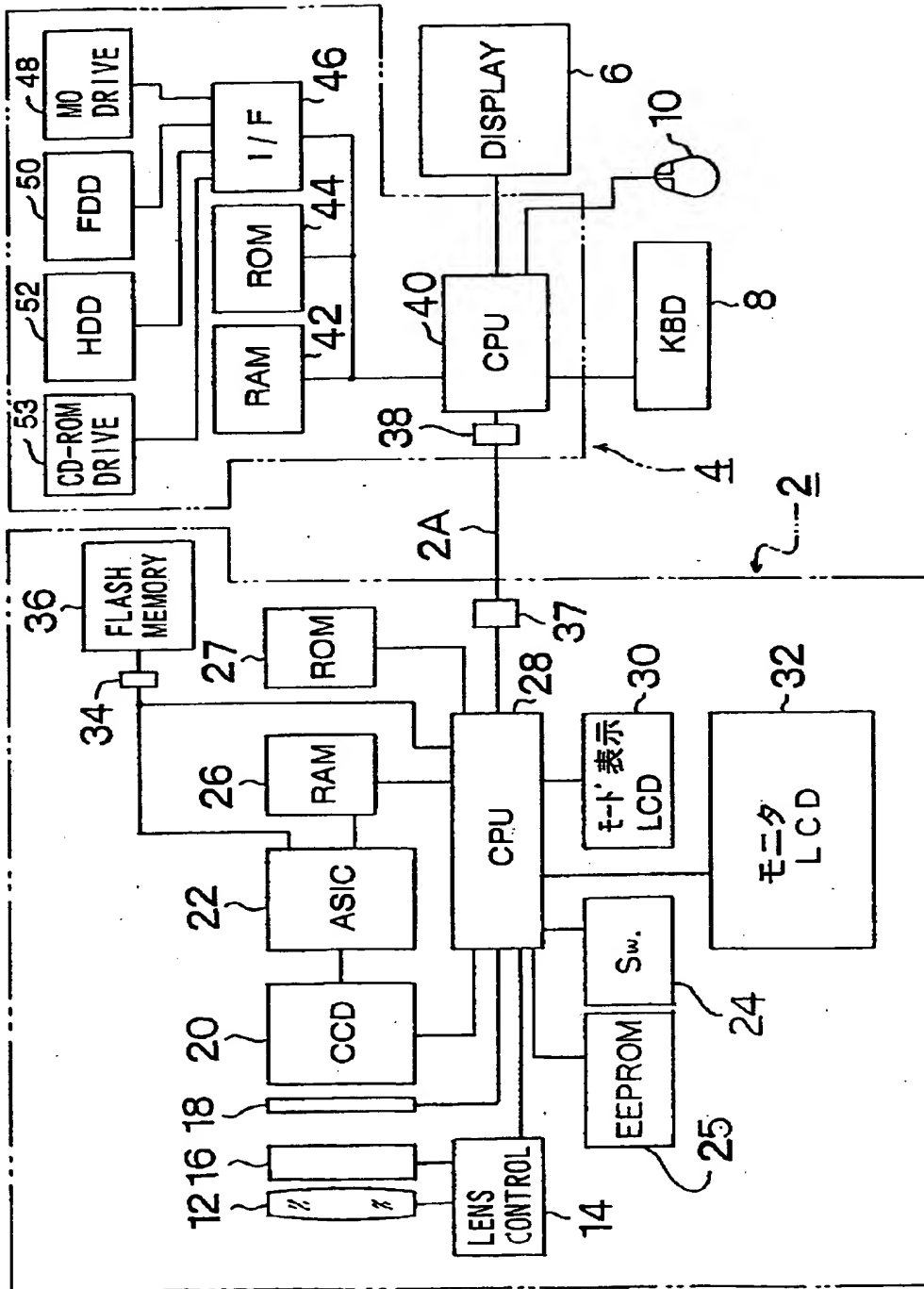
【図 1】

【図 1】



【図 2】

【図 2】



【図 3】

【図 3】

ヘッダ情報
シャドウ
ハイライト
出力最小値
出力最大値
ガンマ値
スプラインポイント数 n
スプラインポイント 1 座標(X1,Y1)
スプラインポイント 2 座標(X2,Y2)
.
.
.
スプラインポイント n 座標(Xn,Yn)

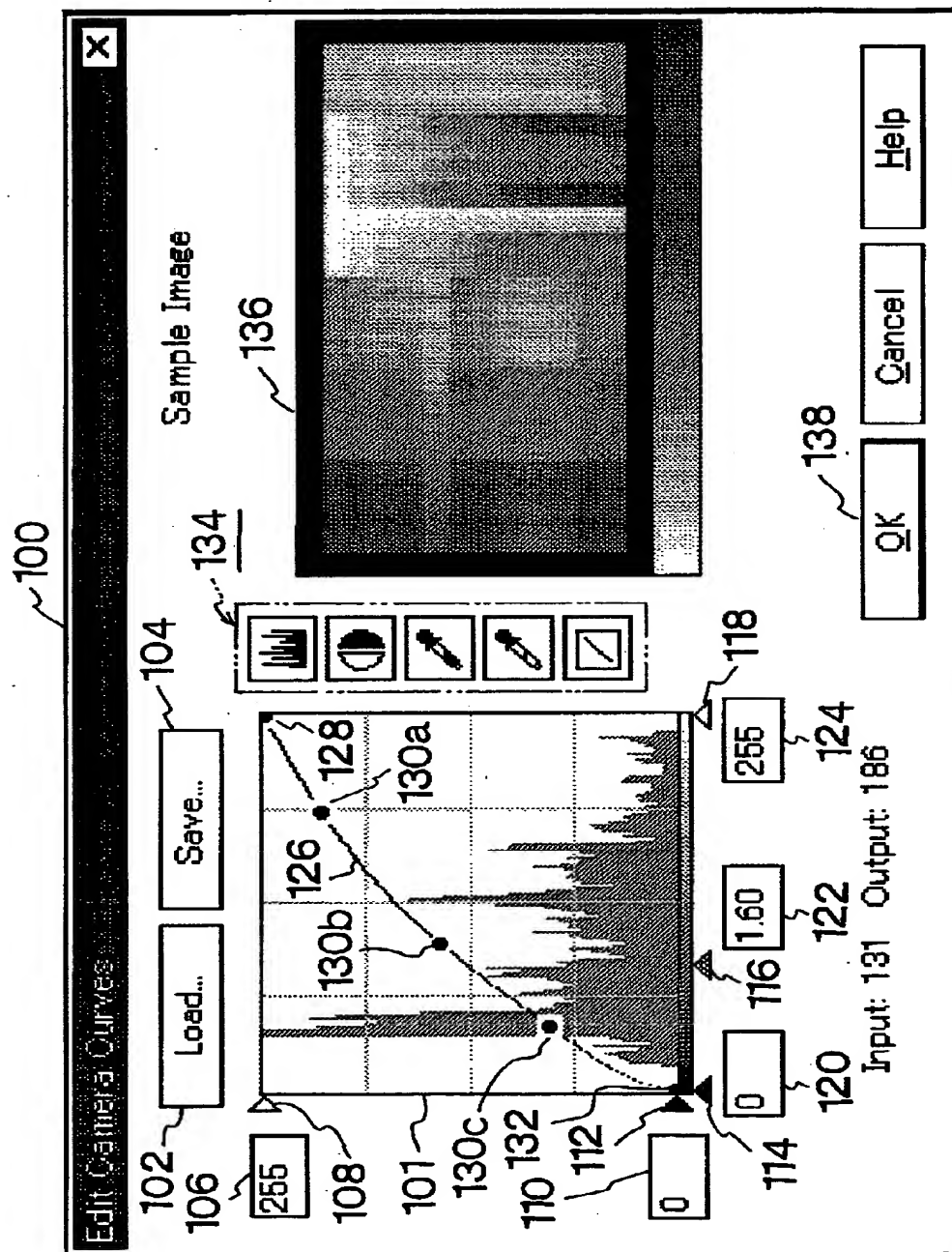
(a)

入力	出力
0	0
1	0
2	1
3	1
4	2
5	2
2 4 9	2 5 2
2 5 0	2 5 2
2 5 1	2 5 3
2 5 2	2 5 4
2 5 3	2 5 4
2 5 4	2 5 5
2 5 5	2 5 5

(b)

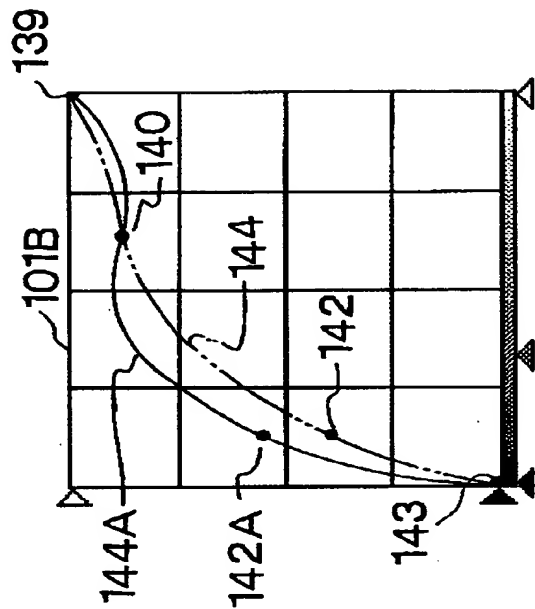
【図 4】

【図 4】

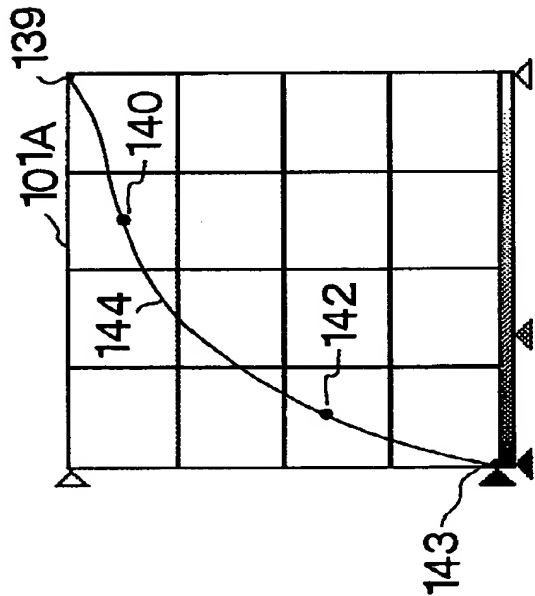


【図 5】

【図 5】



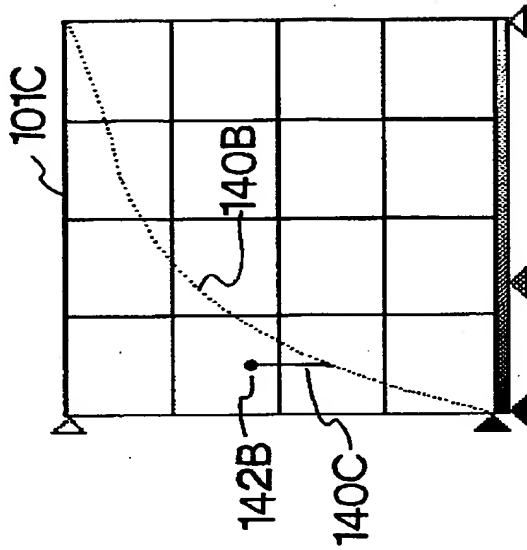
(b)



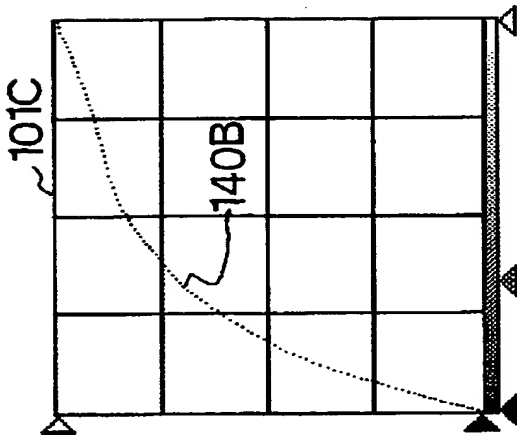
(a)

【図 6】

【図 6】



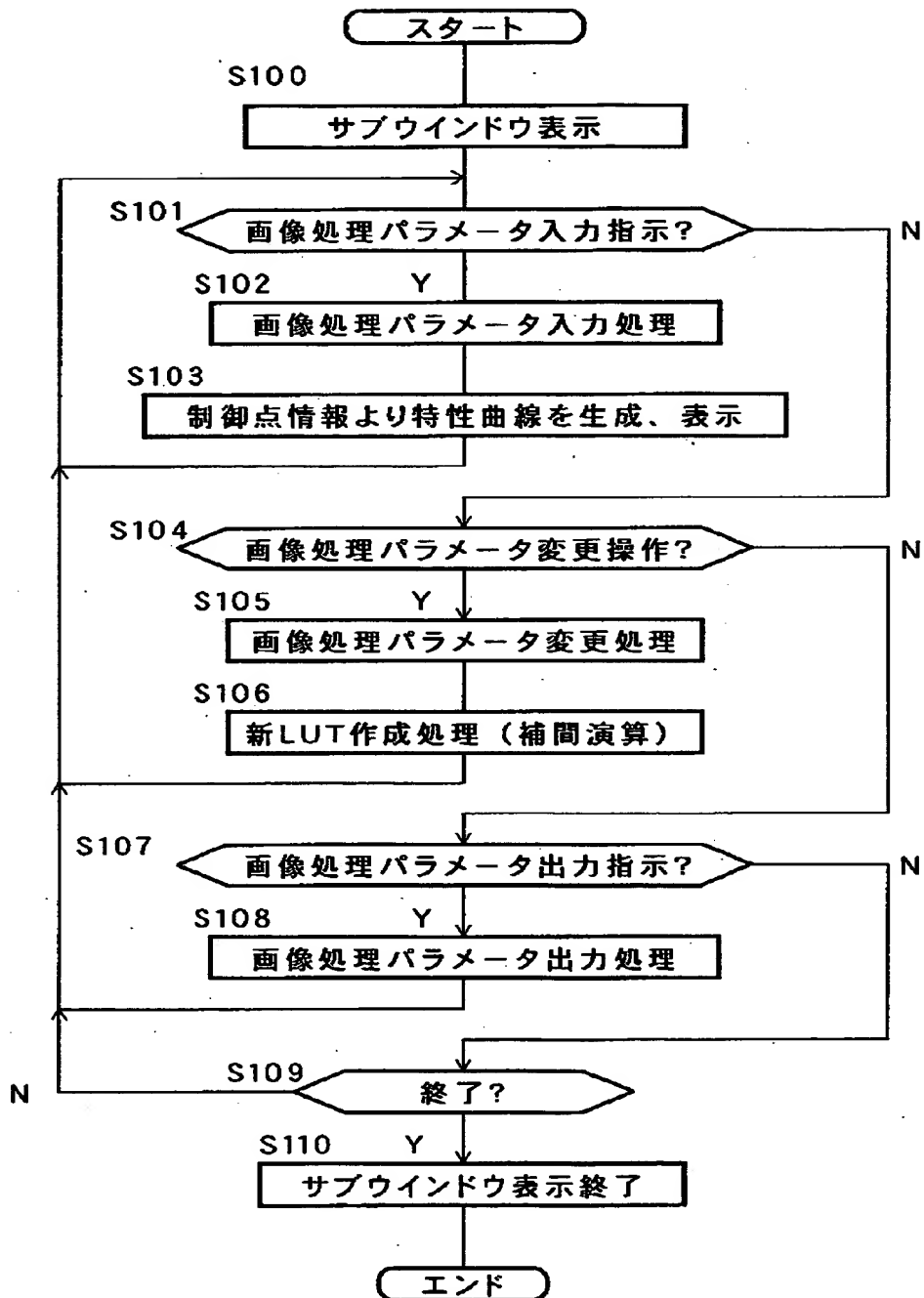
(b)



(a)

【図 7】

【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 一度設定された画像処理パラメータを容易に変更可能とする。

【解決手段】 補正処理前の画像データの値に対応する補正処理後の画像データの値を求めるために参照されるルックアップテーブルのデータは、このルックアップテーブルの変換特性を定義付けるための特性曲線を補間演算によって生成する際に参照される制御点情報とともに電子カメラ2とコンピュータ4との間で相互に授受される。電子カメラ2のルックアップテーブルの変換特性を変更する場合、制御点情報とルックアップテーブルのデータとを電子カメラ2からコンピュータ4に読み込む。CPU40は、読み込んだ制御点情報に基づいて特性曲線を生成し、ディスプレイ6に表示する。ユーザは、マウス10を操作してこの特性曲線を修正する。修正された特性曲線に基づいて生成されたルックアップテーブルのデータとともに、制御点情報が電子カメラ2のEEPROM25に記録される。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004112]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
氏 名 株式会社ニコン